

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-324951

(43)Date of publication of application : 10.12.1996

(51)Int.CI.

B66C 1/04  
B66C 1/68

(21)Application number : 07-138249

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 05.06.1995

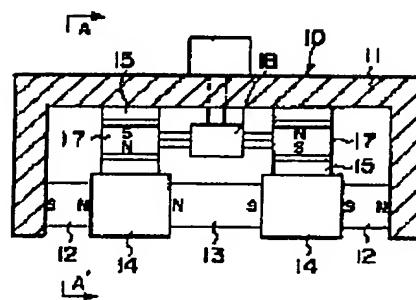
(72)Inventor : YOKOYAMA TAKASHI

## (54) LIFTING MAGNET

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a permanent magnet type lifting magnet whereby attracting/repulsing a magnetic material can be performed by only combination of a permanent magnet without using an electromagnet.

**CONSTITUTION:** A device has one set or more of combination between fixed permanent magnets 12, 13 for supplying magnetic flux to poles 14 having an attracting surface for magnetically attracting a magnetic material and rotary permanent magnets 17 combined with a magnetic circuit, including a yoke 11, poles 14 and the fixed permanent magnets 12, 13, to be drive-rotated so as to change a direction of the magnetic flux flowing in the poles 14. A hydraulic drive mechanism 18 drives the rotary permanent magnets 17 rotated, to form a magnetic flux path of passing through a attracting surface of the pole 14, when the rotary permanent magnet 17 is placed in a first action position, and to form a magnetic flux path of passing through except the attracting surface when the rotary permanent magnet 17 is placed in a second action position.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2906124

[Date of registration] 02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-324951

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> B 66 C 1/04 1/68	識別記号 9528-3F 9528-3F	序内整理番号 F I B 66 C 1/04 1/68	技術表示箇所 Z
---	----------------------------	---	-------------

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平7-138249	
(22)出願日 平成7年(1995)6月5日	

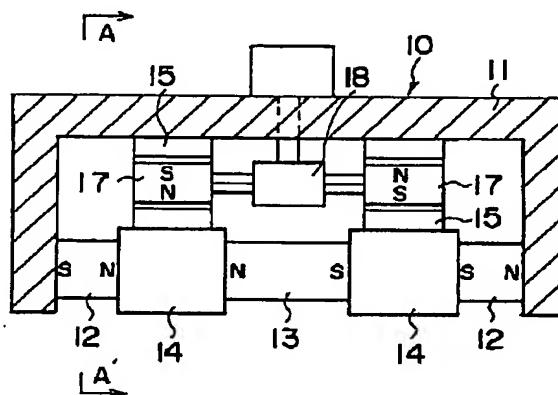
(71)出願人 000002107  
住友重機械工業株式会社  
東京都品川区北品川五丁目9番11号  
(72)発明者 横山 隆司  
愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機  
械工業株式会社新居浜製造所内  
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 リフティングマグネット

(57)【要約】

【目的】 電磁石を使用せずに、永久磁石の組み合わせだけで磁性材の吸着、釈放を行うことのできる永久磁石式リフティングマグネットを提供すること。

【構成】 磁性材35を磁気的に吸着するための吸着面を有するポール14に磁束を供給するための固定永久磁石12、13と、ヨーク11と前記ポールと前記固定永久磁石とを含む磁気回路に組み合わされて前記ポールを流れる磁束の方向を変化させるように回転駆動される回転永久磁石17との組み合わせを1組以上有する。油圧駆動機構18は、回転永久磁石を回転駆動し、前記回転永久磁石が第1の動作位置にある時、前記ポールの前記吸着面を通る磁束路が形成され、前記回転永久磁石が第2の動作位置にある時には前記吸着面以外の面を通る磁束路が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性材を磁気的に吸着するための吸着面を有する吸着部に磁束を供給するための固定永久磁石と、ヨークと前記吸着部と前記固定永久磁石とを含む磁気回路に組み合わせて前記吸着部を流れる磁束の方向を変化させるように回転駆動される回転永久磁石との組み合わせを1組以上有し、該回転永久磁石を回転駆動するための流体圧駆動機構を備え、前記回転永久磁石が第1の動作位置にある時、前記吸着部の前記吸着面を通る磁束路が形成され、前記回転永久磁石が第2の動作位置にある時には前記吸着面以外の面を通る磁束路が形成されるようにしたことを特徴とするリフティングマグネット。

【請求項2】 請求項1記載のリフティングマグネットにおいて、前記吸着部は断面が多角形の角形ブロック状であり、該吸着部の複数の側面にはそれぞれ磁極の向きを同じにして前記固定永久磁石が接合され、該吸着部の上面側に前記回転永久磁石が前記第1、第2の動作位置として磁極の方向を180°変位可能に補助ヨーク部材を介して組み合わされ、前記吸着部の下面が前記吸着面として作用することを特徴とするリフティングマグネット。

【請求項3】 請求項1記載のリフティングマグネットにおいて、前記回転永久磁石に代えて、前記磁気回路中に位置する第1の動作位置と前記磁気回路から外れた第2の動作位置との間を変位可能な移動永久磁石を用いることを特徴とするリフティングマグネット。

【請求項4】 請求項1記載のリフティングマグネットにおいて、前記回転永久磁石として、多極型の回転永久磁石を用いることを特徴とするリフティングマグネット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はリフティングマグネットに関し、特に、パワーショベル等に実装されて敷板用の鋼板あるいはスクラップ等を扱うのに適したリフティングマグネットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8、図9を参照して、パワーショベルに実装されたリフティングマグネットについて説明する。図8において、このパワーショベル30は、リフティングマグネット用のエンジン発電機31を搭載している。アーム32の先端には電磁石によるリフティングマグネット33が実装され、エンジン発電機31とはケーブル34で接続されている。リフティングマグネット33への通電をオン、オフすることにより、鋼板35の吸引、釈放を行う。

【0003】図9を参照して、リフティングマグネット33は、外壁を兼ねる箱形のヨーク33-1内に、吸着部として作用するポール33-2と、このポール33-

2の周囲に巻回したコイル33-3とを有する。コイル33-3に通電すると、ポール33-2の下面側、すなわち吸着面からヨーク33-1の下端面向かう磁束流が生ずることで鋼板35を吸着することができる。

【0004】図10は複合型永久磁石リフティングマグネットと呼ばれる例を示す。このリフティングマグネット40は、箱形のヨーク41内に複数の主永久磁石42が配置され、これらの主永久磁石42の周囲にはそれぞれコイル43が巻回されている。主永久磁石42の下側の磁極には角形ブロック状のポール44が組み付けられている。ポール44の4つの側面のうちヨーク41に面した側面にはそれぞれ、ヨーク41まで延びる補助永久磁石45が設けられ、隣接し合うポール44の側面の間も補助永久磁石46で連結されている。なお、図10から明らかなように、隣接し合う2つのポール44の一方に設けられる主永久磁石42、補助永久磁石45、46の磁極はすべて同じ向きにされ、他方のポール44に設けられる主永久磁石42、補助永久磁石45、46の磁極はすべて上記とは反対の同じ向きにされる。

【0005】その結果、コイル43に通電されていない状態では、図10に示すように図中左側のポール44の下面、すなわち吸着面から右側のポール44の吸着面に向かう磁束流が生じ、鋼板35を吸着することができる。一方、コイル43に通電して主永久磁石42の磁極の向きと反対方向の磁束を発生させると、補助永久磁石45からポール44を通して主永久磁石42、ヨーク41から補助永久磁石45に至る磁気回路が形成される。その結果、ポール44の吸着面側を通過する磁束流は無くなり、鋼板35は釈放される。このため、コイル43による発生する磁界強度は、主永久磁石42で発生する磁界強度より大きくなるようにされている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これまでのパワーショベル用のリフティングマグネットは、コイルによる電磁石を備えているため、その励磁電流源として高価なエンジン発電機31が必要となる。また、パワーショベルには、エンジン発電機31を設置するための余分なスペースを確保することが必要となる。更に、鋼板35の吸着中にエンジン発電機31のエンジンの回転数低下やケーブル34の断線、電気部品の故障等によりコイルに流れる電流が低下したり、オフになると、所定の吸着力が得られずに鋼板35が落下してしまう危険がある。

【0007】そこで本発明の課題は、電磁石を使用せずに、永久磁石の組み合わせだけで磁性材の吸着、釈放を行うことのできる複合型の永久磁石式リフティングマグネットを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によるリフティングマグネットは、磁性材を磁気的に吸着するための吸着

面を有する吸着部に磁束を供給するための固定永久磁石と、ヨークと前記吸着部と前記固定永久磁石とを含む磁気回路に組み合わせて前記吸着部を流れる磁束の方向を変化させるように回転駆動される回転永久磁石との組み合わせを1組以上有し、該回転永久磁石を回転駆動するための流体圧駆動機構を備え、前記回転永久磁石が第1の動作位置にある時、前記吸着部の前記吸着面を通る磁束路が形成され、前記回転永久磁石が第2の動作位置にある時には前記吸着面以外の面を通る磁束路が形成されるようにしたことを特徴とする。

【0009】なお、前記吸着部は断面が多角形の角形ブロック状であり、該吸着部の複数の側面にはそれぞれ磁極の向きと同じにして前記固定永久磁石が接合され、該吸着部の上面側に前記回転永久磁石が前記第1、第2の動作位置として磁極の方向を180°変位可能に補助ヨーク部材を介して組み合わせられ、前記吸着部の下面が前記吸着面として作用する。

【0010】また、前記回転永久磁石に代えて、前記磁気回路中に位置する第1の動作位置と前記磁気回路から外れた第2の動作位置との間を変位可能な移動永久磁石を用いても良い。

【0011】更に、前記回転永久磁石として、多極型の回転永久磁石を用いても良い。

【0012】

【作用】このようなリフティングマグネットによれば、回転永久磁石が第1の回転位置にある時には、吸着部の吸着面を通るような磁束流が形成されることで磁性材の吸着が可能となる。一方、回転永久磁石が第1の動作位置から第2の動作位置に切り換えられると、吸着部の吸着面側に流れる磁束流が大幅に減少するような磁気回路が形成されることで、吸着されていた磁性材は吸着部から釈放される。

【0013】

【実施例】図1～図4を参照して本発明によるリフティングマグネットの第1の実施例について説明する。図1、図2において、リフティングマグネット10は、外壁を兼ねる箱形のヨーク11内に固定永久磁石12、13を利用して複数（ここでは4個）の角形ブロック状のポール（吸着部）14が設けられる。これは、図10の例と同様、ポール14の4つの側面のうちヨーク11に面した側面にはそれぞれヨーク11まで延びる固定永久磁石12を設け、隣接し合うポール14の側面の間に固定永久磁石13を設けることで実現される。しかも、隣接し合う2つのポール14の一方に設けられる固定永久磁石12、13の磁極はすべて同じ向き（例えば、図中左側のポール14ではN極）にされ、他方のポール14に設けられる固定永久磁石12、13の磁極はすべて上記とは反対の同じ向き（例えば、図中右側のポール14ではS極）にされる。

【0014】ポール14の上端とヨーク11との間に

は、中間部に大きなギャップ16を有する補助ヨーク15が設けられている。そして、ギャップ16内には2極の回転永久磁石17が回転可能に配置されている。回転永久磁石17は、補助ヨーク15のギャップ形成面に対向する2つの面の一方がN極に、他方がS極に着磁されている。回転永久磁石17は、隣接し合う2つが共通の油圧式の回転駆動機構18で回転駆動される。

【0015】図3、図4を参照して動作について説明する。図3では、回転永久磁石17の磁極の向きがこれに10 対応するポール14に接している固定永久磁石12、13の磁極の向きと同じにされている。この場合、図中左側のポール14においては、固定永久磁石12、13のN極から流入する磁束は回転永久磁石17側からの磁束と反発し合うので下方、すなわちポール14の吸着面側に向かう。これに対し、図中右側のポール14においては、固定永久磁石12、13、回転永久磁石17と共にS極が面しているので、左側のポール14から右側のポール14に向かう磁束流ができる。その結果、鋼板35を吸着することができる。厳密に言えば、図中左側のポール14においてはその吸着面から隣接するヨーク11の下端面に流入する磁束流が生じ、右側のポール14においては隣接するヨーク11の下端面から吸着面に流入する磁束流が生ずる。いずれにしても、これらの磁束流も鋼板35を吸着するように作用する。

【0016】図4では、回転永久磁石17の磁極の向きがこれに對応するポール14に接している固定永久磁石12、13の磁極の向きと反対になるように180°回転されている。この場合、図中左側のポール14においては、固定永久磁石12、13から流入する磁束はほとんど回転永久磁石17側に流れ、固定永久磁石12-ポール14-補助ヨーク15-回転永久磁石17-補助ヨーク15-ヨーク11-固定永久磁石12という磁気回路が形成される。一方、図中、右側のポール14においては、回転永久磁石17から流入する磁束は固定永久磁石12側と固定永久磁石13側とに分かれ、回転永久磁石17（図中右側）-補助ヨーク15-ポール14-固定永久磁石13-ポール14（図中左側）-補助ヨーク15-回転永久磁石17-ヨーク11-補助ヨーク15-回転永久磁石17（図中右側）という磁気回路と、回転永久磁石（図中右側）-補助ヨーク15-ポール14-固定永久磁石12-ヨーク11-補助ヨーク15-回転永久磁石17（図中右側）という磁気回路とが形成される。その結果、隣接する2つのポール14の吸着面間の磁束流はほとんど無く、鋼板35は吸着状態から釈放される。

【0017】以上の説明のように、本実施例では油圧式の回転駆動機構18により回転永久磁石17を180°回転させるだけで吸着、釈放の動作を行うことができる。なお、回転駆動機構18の油圧源は、パワーショベルのような車両では必ず油圧源を備えているので、その

一部を利用することができる。勿論、油圧式に限らず、周知の水圧式あるいは空気圧式の回転駆動機構を利用しても良い。

【0018】図5は本発明によるリフティングマグネット10を実装したパワーショベルの概略を示している。アーム21の先端にリフティングマグネット10が実装され、このリフティングマグネット10はパワーショベル20本体に既設の油圧源(図示省略)と油圧配管22を通して接続される。パワーショベル20本体には、従来のようなリフティングマグネット用のエンジン発電機を設ける必要はない。

【0019】以上のような構成によれば、鋼板35の吸着中に油圧源の油圧が多少変動しても回転永久磁石17の位置が180°変わることは無いので、鋼板35が釈放されて落下するようなおそれは無い。また、油圧無しで図3のような状態になるように設定しておくことにより、油圧源の故障や油圧配管の断により油圧がゼロになったとしても吸着状態を維持する、いわばフェイルセーフの動作を設定することができる。

【0020】図6は本発明の第2の実施例を示す。この実施例は、図1の実施例における回転永久磁石17に代えて2極の移動永久磁石17-1を設けている。この移動永久磁石17-1は、図示しない油圧式の駆動機構(図示省略)により補助ヨーク15のギャップ16内にある第1の動作位置と、ギャップ16から外れた第2の動作位置との間を移動可能に設けられている。

【0021】この実施例では、補助永久磁石17-1が補助ヨーク15のギャップ16から外れた第2の位置にある時、補助ヨーク15には大きなギャップが存在する。その結果、図中左側のポール14の吸着面から右側のポール14の吸着面に向かう磁束流が形成されることにより、鋼板35の吸着が可能となる。一方、移動永久磁石17-1がギャップ16内の第1の位置におかれると、左側のポール14においてはそこに流入する磁束は移動永久磁石17-1、ヨーク11を経由して戻る磁気回路が形成される。同様に、右側のポール14においても、磁束流は固定永久磁石12、13に分かれてヨーク11及び移動永久磁石17-1(図中右側)を経由して戻る磁気回路とポール14(図中左側)、移動永久磁石17-1(図中左側)ヨーク11及び移動永久磁石17-1(図中右側)を経由して戻る磁気回路とが形成される。その結果、吸着状態にある鋼板35は釈放される。なお、この実施例では、図中左側のポール14には固定永久磁石12、13のN極が接しているのに対して移動永久磁石17-1のS極を対向させている。一方、図中右側のポール14には固定永久磁石12、13のS極が接しているのに対して移動永久磁石17-1のN極を対向させている。

【0022】図7は本発明の第3の実施例を示す。この実施例は、図1の実施例における2極の回転永久磁石1

7に代えて、4極の回転永久磁石17-2を配置している。このため、補助ヨーク15'も回転永久磁石17-2と共にL形の磁路を形成するような形状にされている。このような構成によれば、回転永久磁石17-2を90°回転させることで吸着、釈放の切換が行われる。動作については図1の実施例とほぼ同じであるので説明は省略する。

#### 【0023】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によるリフティングマグネットは、電磁石を使用せずに磁性材の吸着、釈放を行うことができるので、エンジン発電機のような電源は不要であり、その分のコストダウンを図ることができる。また、パワーショベルのような車両に実装する場合には電源装置設置のためのスペースを確保することが不要となる。加えて、油圧のような流体圧により回転あるいは移動永久磁石の位置を変位させて吸着、釈放の切換を行なうようとしているので、流体圧の多少の低下で釈放状態になるようなことが無いし、流体圧ゼロで吸着を行うというフェイルセーフの構成をとることができるので、安全性の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例によるリフティングマグネットの断面図である。

【図2】図1のA-A'線による断面図である。

【図3】図1のリフティングマグネットの吸着動作を説明するための断面図である。

【図4】図1のリフティングマグネットの釈放動作を説明するための断面図である。

【図5】本発明によるリフティングマグネットを実装したパワーショベルの外観図である。

【図6】本発明の第2の実施例によるリフティングマグネットの断面図である。

【図7】本発明の第3の実施例によるリフティングマグネットの断面図である。

【図8】従来のリフティングマグネットを実装したパワーショベルの外観図である。

【図9】従来のリフティングマグネットの第1の例を示す断面図である。

【図10】従来のリフティングマグネットの第2の例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

10 リフティングマグネット

11 ヨーク

12, 13 固定永久磁石

14 ポール

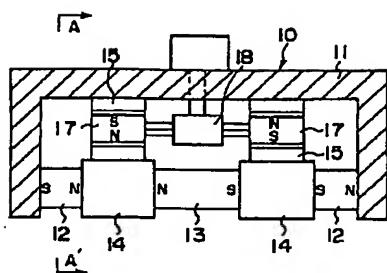
15, 15' 補助ヨーク

16 ギャップ

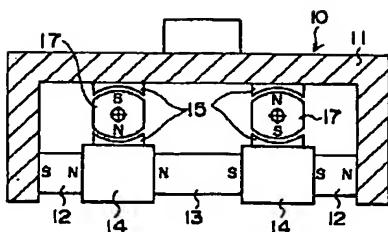
17 回転永久磁石

17-1 移動永久磁石

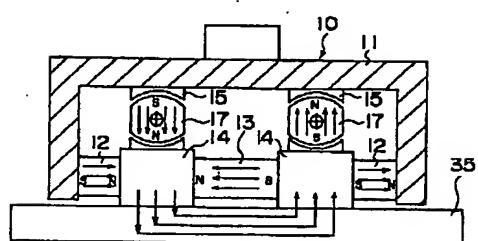
【図1】



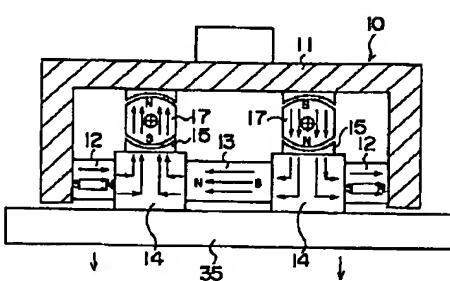
[図2]



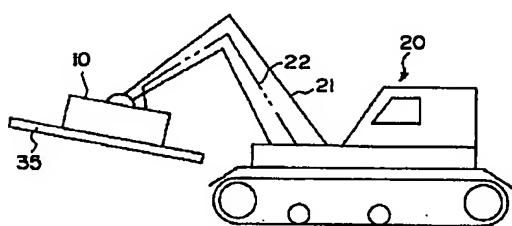
[図3]



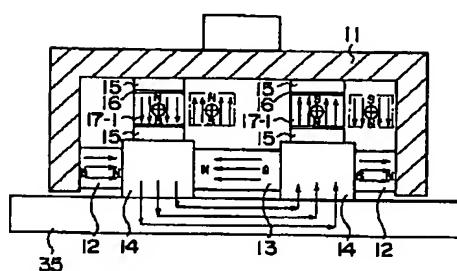
[図4]



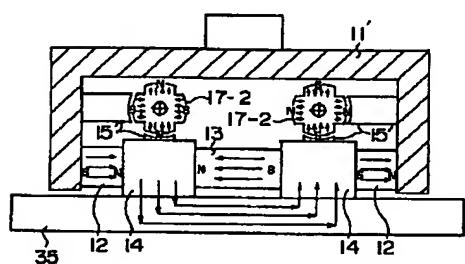
【図5】



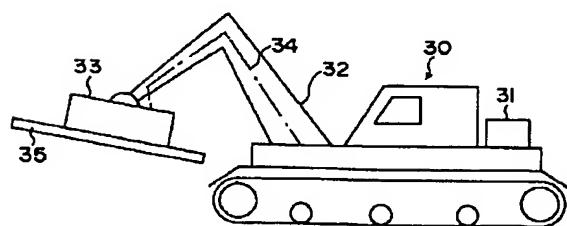
[図6]



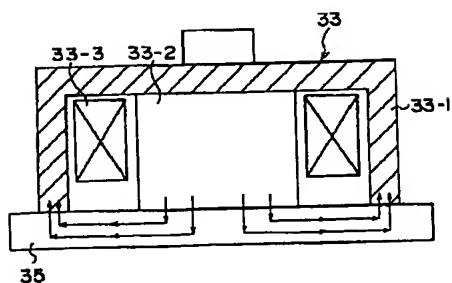
(図7)



〔図8〕



[図9]



[図10]

